

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-82826

(P2000-82826A)

(43)公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>H 01 L 31/02  
H 01 R 33/76  
33/94  
H 04 B 10/14  
10/135

識別記号

F I

H 01 L 31/02  
H 01 R 33/76  
33/94  
H 04 B 9/00テマコト<sup>®</sup>(参考)B 5 E 0 2 4  
5 F 0 8 8  
5 K 0 0 2

Q

審査請求 未請求 請求項の数23 O.L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-250709

(22)出願日

平成10年9月4日 (1998.9.4)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 東口 晃久

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 岩藤 泰典

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

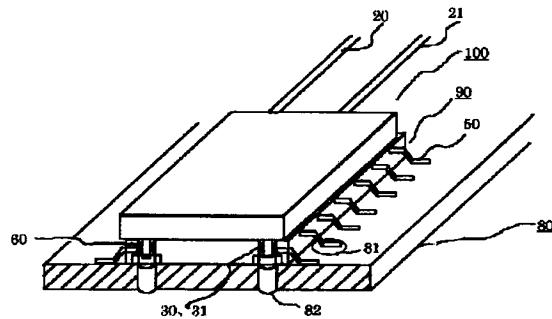
(54)【発明の名称】 ソケットを用いた光伝送ソケットモジュール及び電気的接続方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、光伝送モジュールの取り付けを容易にし、波形劣化を防ぐソケットを用いた光伝送ソケットモジュールを提供することである。

【解決手段】光伝送モジュールを表面実装用基板に直接はんだ付けせず、表面実装用基板と光伝送モジュールの電気接続にソケットを用いることにより、光伝送モジュール故障時における交換作業をソケットに対する光伝送モジュールの脱着のみにより行う。また、ソケットに基準電位層を設けることにより、光伝送モジュールとの電気接続による波形劣化を防止し、高周波伝送を可能にする。

図7



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、光伝送モジュールの電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有することを特徴とするソケット。

【請求項2】請求項1記載のソケットにおいて、前記電気接続端子は複数の電気接続端子から構成されており、該複数の電気接続端子のうち基準電位をとる前記電気接続端子と電気的に接続し、前記電気接続端子受け部を囲う基準電位層とを有することを特徴とするソケット。

【請求項3】請求項2記載のソケットにおいて、前記基準電位層は、櫛形状をしており、前記電気接続端子受け部間に設けられる複数の凸部と、前記複数の凸部を電気的に接続する帯状部とを有することを特徴とするソケット。

【請求項4】請求項2記載のソケットにおいて、前記光伝送モジュールと前記表面実装用基板とを電気的に接続させるべく、前記表面実装用基板に係合して前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端との位置合わせを行うガイドピンとを有することを特徴とするソケット。

【請求項5】請求項2記載のソケットにおいて、前記ソケットは直方形の本体部を有しており、前記ガイドピンは、前記本体部の対角付近に設けられ、直径が前記電気接続端子の直径以下で、前記表面実装用基板を貫通する長さを有することを特徴とするソケット。

【請求項6】請求項2記載のソケットにおいて、前記ソケットは、前記表面実装用基板上に表面実装され、前記光伝送モジュールは、前記ソケット上に搭載されており、前記ソケットは、前記光伝送モジュールを前記表面実装用基板方向へ押圧することにより前記光伝送モジュールを保持する保持手段とを有することを特徴とするソケット。

【請求項7】請求項6記載のソケットにおいて、前記保持手段は、前記ソケットから前記表面実装用基板と反対方向に伸びている側面部と、先端に前記光伝送モジュールを押圧する折り返し爪部とを有することを特徴とするソケット。

【請求項8】電気信号を入出力する電気接続端子と、光信号を入出力する光ファイバーと、前記電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して前記光ファイバーに出力し、前記光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して前記電気接続端子に出力する電気・光変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有するソケットとを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項9】電気信号を入力する電気接続端子と、光信号を出力する光ファイバーと、前記電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して前記光ファイバー出力する電気・光変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有するソケットとを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項10】光信号を入力する光ファイバーと、電気信号を出力する電気接続端子と、前記光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して前記電気接続端子に出力する光・電気変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有するソケットとを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項11】請求項8ないし請求項10のいずれか一つに記載の光伝送ソケットモジュールにおいて、前記電気接続端子は複数の電気接続端子から構成されており、前記ソケットは、前記複数の電気接続端子のうちの基準電位をとる前記電気接続端子と電気的に接続し、前記電気接続端子受け部を囲う基準電位層とを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項12】請求項11記載の光伝送ソケットモジュールにおいて、前記ソケットの前記基準電位層は、櫛形状をしており、前記電気接続端子受け部間に設けられる複数の凸部と、前記複数の凸部を電気的に接続する帯状部とを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項13】請求項11記載の光伝送ソケットモジュールにおいて、前記ソケットは、前記光伝送モジュールと前記表面実装用基板とを電気的に接続させるべく、前記表面実装用基板に係合して前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端との位置合わせを行うガイドピンとを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項14】請求項11記載の光伝送ソケットモジュールにおいて、前記ソケットは、前記表面実装用基板上に表面実装され、前記光伝送モジュールは、前記ソケット上に搭載されており、前記ソケットは、前記光伝送モジュールを前記表面実装用基板方向へ押圧することにより前記光伝送モジュールを保持する保持手段とを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項15】請求項14記載の光伝送ソケットモジュールにおいて、前記保持手段は、前記ソケットから前記

表面実装用基板と反対方向に伸びている側面部と、先端に前記光伝送モジュールを押圧する折り返し爪部とを有することを特徴とする光伝送ソケットモジュール。

【請求項16】電気信号を入出力する電気接続端子と、光信号を入出力する光ファイバーと、前記電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して前記光ファイバーに出力し、前記光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して前記電気接続端子に出力する電気・光変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有するソケットと、を有する光伝送ソケットモジュールと、

前記基板接続リードの前記一端と電気的に接続するランドを有する表面実装用基板とを有することを特徴とするユニット。

【請求項17】請求項16記載のユニットにおいて、前記電気接続端子は複数の電気接続端子から構成されており、前記ソケットは、前記複数の電気接続端子のうちの基準電位をとる前記電気接続端子と電気的に接続し、前記電気接続端子受け部を囲う基準電位層とを有することを特徴とするユニット。

【請求項18】電気信号を入出力する電気接続端子と、光信号を入出力する光ファイバーと、前記電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して前記光ファイバーに出力し、前記光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して前記電気接続端子に出力する電気・光変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部と、前記電気接続端子のうちの基準電位をとる前記電気接続端子と電気的に接続し、前記電気接続端子受け部を囲う基準電位層とを有するソケットと、を有する光伝送ソケットモジュールと、

前記ソケットの前記基板接続リードの前記一端と電気的に接続するランドを有する表面実装用基板とを有するユニットである現用ユニットと、

電気信号を入出力する電気接続端子と、光信号を入出力する光ファイバーと、前記電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して前記光ファイバーに出力し、前記光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して前記電気接続端子に出力する電気・光変換部とを有する光伝送モジュールと、

一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、前記光伝送モジュールの前記電気接続端子を着脱自在にし、前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端

とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部と、前記電気接続端子のうちの基準電位をとる前記電気接続端子と電気的に接続し、前記電気接続端子受け部を囲う基準電位層とを有するソケットと、を有する光伝送ソケットモジュールと、

前記ソケットの前記基板接続リードの前記一端と電気的に接続するランドを有する表面実装用基板とを有するユニットである予備ユニットと、

前記現用ユニットと前記予備ユニットの電気的切り替え機能を有するインターフェースとを有することを特徴とする光伝送装置。

【請求項19】ランドとスルーホールとを有する表面実装用基板と、電気接続端子を有する光伝送モジュールとの電気的接続方法において、前記ランドにソケットの基板接続リードを位置決めすることで前記表面型実装型ソケットを前記光伝送モジュール実装用基板に搭載し、前記位置決めされた基板接続リードを前記ランドにはんだ付けし、基準電位用の基準電位層に囲まれており、前記基板接続リードの一部を収容するため前記ソケットに設けられた電気接続端子受け部に、前記電気接続端子を装着することを特徴とする電気的接続方法。

【請求項20】請求項19記載の電気的接続方法において、前記装着は、前記基板接続リードが前記ランドにはんだ付けされた状態で、前記電気接続端子を前記ソケットの反搭載面から前記スルーホールに通すことにより行われることを特徴とする電気的接続方法。

【請求項21】請求項19記載の電気的接続方法において、前記搭載は、前記光伝送モジュールと前記表面実装用基板とを電気的に接続させるべく、前記表面実装用基板に係合して前記光伝送モジュールの前記電気接続端子と前記基板接続リードの他端との位置合わせを行う前記ソケットのガイドピンを、前記ガイドピンを固着収容する前記表面実装用基板のガイド穴に挿入することを特徴とする電気的接続方法。

【請求項22】請求項19記載の電気的接続方法において、前記装着は、前記電気接続端子を前記ソケット上から挿入することを特徴とする電気的接続方法。

【請求項23】請求項22記載の電気的接続方法において、前記装着された状態で、前記ソケットに設けられた保持手段により前記ソケット上に前記光伝送モジュールを保持することを特徴とする電気的接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ソケットを用いた表面実装部品の基板実装における実装方法及び装置に関し、特に光伝送モジュールの基板実装を容易にするソケット、光伝送ソケットモジュール、当該ソケットを用いたユニット、当該ソケットを用いた光伝送装置及び光伝送モジュールと表面実装用基板との電気的接続方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】情報通信の分野において、光ファイバ伝送システムの加入者ネットワークへの本格的導入が行われている。この光ファイバ伝送システムにおいては、光ファイバとの接続に光伝送モジュールが用いられ、はんだ付けにより直接表面実装用基板に取り付けられる。この光伝送モジュールは、具体的には、局同士の伝送装置間や、交換機と伝送装置間において用いられている。また、光伝送モジュールには基板接続リードを有するものと電気接続端子を有するものがある。ここで、光ファイバーは耐熱性に劣るという性質を持ち、耐熱性の限界が存在するという制約のためリフローはんだ付けに耐えられない。したがって、まず光伝送モジュール以外の実装部品をリフローはんだ付けし、リフロー後、光伝送モジュールの電気接続端子だけをはんだコテにて一本づつ手付けはんだすることにより基板表面への光伝送モジュールの実装を行っていた（1997年電子情報通信学会総合大会B-10-135）。しかし、手付けはんだには手付けはんだのできるスキルを持つ人員、彼らの労力、時間、コストがかかり、欠陥も少なくない。このために、手付けはんだの為の人員削減、コスト削減、及び他の基板搭載部品との実装工程統一化を目的とし、光インターフェース部分をデタッチャブル化し、リフローはんだ付け搭載が可能な表面実装型光伝送モジュールも存在している（1997年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会B-10-145）。

【0003】また、表面実装用基板に電子部品をソケットを介して実装させるものとして、例えば特開平5-283567号公報が挙げられる。この発明は、①はんだ付け工程を経なくて使用者が非常に容易に単位製品のみを入れることによりメモリ容量を拡張させることができ、②はんだ付け工程がないので製品の不良率を低めることができ、③半導体製品の信頼度を増加させ、④生産性向上を図ることができ、⑤メモリチップの垂直実装も可能なので高密度実装製品を提供することを目的とする、印刷回路基板上にモジュールにそって電気的に接触されるメモリモジュールを電気的に接続するためのソケット装着型モジュール装置である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】かかる従来の方法においては、次のような問題がある。第1に、光伝送モジュールの電気接続端子と基板接続リードの一端とをはんだ手付け作業により実装を行っていたため、以下のような問題があった。

【0005】すなわち、手作業によるはんだ付けによれば、ブリッジ、余分なフラックス、または位置ずれによる端子曲がりといった欠陥の発生率が高い。その上、光伝送モジュール電気接続端子の間隔が狭くなるほどブリッジの発生率が高くなり、高度のはんだ手付け能力が要求される。さらに、電気接続端子の間隔が1.27mmより

狭い場合においてははんだを手付けすることはできず、0.5mmより狭くなった場合には、機械においてもはんだ付けすることはできない。

【0006】また、光伝送システム稼働中の故障に対する保守においても人員、コスト及び時間を要する。

【0007】一方、従来のはんだ手付けによる実装によれば、実装基板試験において、以下のような問題がある。

【0008】すなわち、光伝送モジュール取り付け前の試験（例えば、ボードテスター）においては、接続試験と装置試験という2段階の試験が行われている。ここで、接続試験とは部品が正常に実装されていることについての試験であり、装置試験とは個々の実装部品が正常作動することについての試験である。しかし、光伝送モジュールはリフローはんだ付けによって実装されないため、リフロー後の接続試験は行えず、光伝送モジュール取り付け後の装置試験しか行われていない。したがって、光伝送モジュールと表面実装用基板の正常な接続を確認できず、パッケージとしての正常な機能での作動が確認できなかった。

【0009】第2に、光インターフェース部分をデタッチャブル化し、リフローはんだ付け搭載が可能な表面実装型光伝送モジュールにおいては、光インターフェース部分を取り付ける差し込み口はわずか9～11μmしかなく、このためほこりやゴミに非常に弱いという問題があった。さらに、前記デタッチャブル式のため水にも弱く、はんだ材料の制約を受け、無洗浄はんだに限ってしか使用できないという問題も挙げられる。

【0010】第3に、ソケットを用いた電気的接続（例えば、メモリモジュールを電気的に接続するためのソケット装着型モジュール装置）は、高周波接続において波形劣化が生じるという問題があった。なぜなら、電極同士が干渉しあうことによるものである。

【0011】そこで、本願発明は上記従来技術の問題を鑑みなされたものである。本発明の第1の目的は、光伝送モジュールの取り付けを容易にするソケット、光伝送ソケットモジュール、当該ソケットを用いたユニット、当該ソケットを用いた光伝送装置及び光伝送モジュールと表面実装用基板との電気的接続方法を提供することにある。

【0012】より具体的に説明すると以下の目的を達成することにある。

- 1) 欠陥の発生を抑制することができ、
- 2) 光伝送モジュールの電気接続端子の狭ピッチ化にも対応することができ、
- 3) 実装率の向上すなわち有効実装面積の増加、及び装置を縮小することができ、
- 4) 光伝送システム稼働中の故障に対する保守を容易にすることができ、
- 5) 光伝送モジュール取り付け前の接続試験（例えば、

ボードテスター)を正確に行うことができ、または、6)ゴミやほこりに強い、ソケット、光伝送ソケットモジュール、当該ソケットを用いたユニット、当該ソケットを用いた光伝送装置及び光伝送モジュールと表面実装用基板との電気的接続方法を提供することにある。

【0013】また、本発明の第2の目的は、波形劣化を防止するソケット、光伝送ソケットモジュール、当該ソケットを用いたユニット、当該ソケットを用いた光伝送装置及び光伝送モジュールと表面実装用基板との電気的接続方法を提供することにある。

【0014】また、本発明の第3の目的は、波形劣化を防止し、かつ、前記1)、2)、3)、4)、5)または6)のそれぞれの目的を達成するソケット、光伝送ソケットモジュール、当該ソケットを用いたユニット、当該ソケットを用いた光伝送装置及び光伝送モジュールと表面実装用基板との電気的接続方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のソケットは、一端を表面実装用基板に表面実装させる基板接続リードと、光伝送モジュールの電気接続端子を着脱自在にし、光伝送モジュールの電気接続端子と基板接続リードの他端とを電気的に接続させるべく設けられた電気接続端子受け部とを有するよう構成した。

【0016】電気接続端子には、基準電位を含むもののが存在する。この基準電位をとる電気接続端子と電気的に接続し電気接続端子受け部を囲う基準電位層を、ソケットに設けることにより、光伝送モジュールとの電気接続による波形劣化を防止することができる。つまり、隣接する電気接続端子間の干渉を抑圧しあい、電気接続端子のインピーダンス整合を図ることができる。これにより、高周波伝送が可能になる。ここで、例えば、基準電位層は、樹形状をしており、電気接続端子受け部間に設けられる複数の凸部と、複数の凸部を電気的に接続する帯状部とを有する。

【0017】また、光伝送モジュールと表面実装用基板とを電気的に接続させるべく、表面実装用基板に係合して電気接続端子と基板接続リードの他端との位置合わせを容易に行うガイドピンとを有することを特徴とするソケットにより、光伝送モジュールの電気接続端子をソケットに挿入する際の位置ずれによる欠陥(例えば、電気接続端子曲がり)を抑圧することができる。

【0018】ここで、例えば、ソケットは直方形状の本体部を有しており、ガイドピンは、本体部の対角付近に設けられ、直径が電気接続端子直径以下で、表面実装用基板を貫通する長さを有する。

【0019】また、ソケットは表面実装用基板上に表面実装され、光伝送モジュールはソケット上に搭載される場合、ソケットは光伝送モジュールを表面実装用基板方向へ押すことにより光伝送モジュールを保持する。

これにより、電気接続端子受け部の保持力では支えきれない重量の重い光伝送モジュールの離脱を防ぐとともに、保守時の着脱をさらに容易にすることが出来る。ここで、例えば、保持手段は、ソケットから表面実装用基板と反対方向に伸びている側面部と、先端に光伝送モジュールを押圧する折り返し爪部とを有する。

【0020】さらに、上記種々のソケットと光伝送モジュールを表面実装用基板に実装した現用ユニットと予備ユニットに、電気的切り換え機能を有するインターフェイスを有する。

【0021】また、ソケットをリフローはんだ付けした後の接続試験(例えば、ボードテスター)において、当該ソケットの電気接続端子受け部同士にジャンパーを接続すると共に、LSIには従来のループバックではなく光伝送ソケットモジュール接続電気信号針を当該ソケットの電気接続端子受け部と直接に電気接続させることにより、これまでできていなかった光伝送モジュール取り付け前の光伝送モジュールと部品(例えば、LSI)との接続試験ができる。ここで、ジャンパーとは、ソケットの電気接続端子受け部のうち、送信信号端子受けと受信信号端子受けを電気的に折り返し接続するコの字型の金属針である。また、光伝送ソケットモジュール接続電気信号針とは、LSIのリードとソケットの電気接続端子受け部を電気的に接続する金属針である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図11は、ディジタル装置(例えば、交換機や伝送装置)実装概念図であり、図12は本発明の一実施例に係る光伝送装置の構成を示すブロック図である。また、図13はインターフェイス部のブロック図である。

【0023】図1、図2、図3は、それぞれデュアルライン型、シングルライン型、千鳥間隔型電気接続端子を有する光伝送モジュールの外観図であり、また、図4、図5、図6は、光伝送モジュールと電気的に接続を行なうソケットの外観図である。図7は、ソケット上に光伝送モジュールを搭載した場合の基板実装図であり、図8

は、ソケットの反搭載面から光伝送モジュールを搭載した場合の基板実装図である。図9は光伝送モジュールとガイドピンを有するソケットとの基板実装図であり、図10は光伝送モジュールと当該光伝送モジュールを保持する保持手段を有するソケットとの基板実装図である。

【0024】図11において、光伝送モジュール100は、ディジタル装置130(例えば、交換機や伝送装置)のユニット140内のパッケージ150に実装されている。

【0025】図12において、ディジタル装置130は

光ファイバ20によって光接続され、光信号の送受信を行う。

【0026】図13において、インターフェイス部160は、電気信号を並列変換した後光伝送モジュール100の送信器101で光信号を電気信号に変換し、光伝送モジュール100の受信器102で光信号を電気信号に変換した後電気信号を直並列変換する。

【0027】図1、図2、図3において、光伝送モジュール100は、電気接続端子30と電気・光変換部10と、電気・光変換部10に光結合される2本の光ファイバー（例えば、ビグテイルファイバ）20、21を有する。ここで、電気・光変換部10は、電気接続端子から入力される電気信号を光信号に変換して光ファイバーに出力し、光ファイバーから入力される光信号を電気信号に変換して電気接続端子に出力する機能を有する。

【0028】光ファイバ20、21は、光信号の送受信を行う。電気接続端子30は、表面実装用基板80（例えば、ガラス・エポキシ製の実装用基板）と光伝送モジュールの電気・光変換部10との電気信号の送受信を行う。ここで、図1、図2、図3は送受信一体型光伝送モジュールを現しているが、送受別体の場合は光信号の送受信を行うための光ファイバ20、21がいずれか一本になる。

【0029】図4、図5、図6において、ソケット90は、本体部40と基板接続リード50と電気接続端子受け部60と基準電位層70を有する。ソケット本体部40は、非導電性樹脂からなる。基板接続リード50は、一端51を表面実装用基板80に実装し、他端52を光伝送モジュール100の電気接続端子30に電気的に接続されることにより、光伝送モジュール100から送られる電気信号を表面実装用基板80に伝達する。ここで、他端52とは接合部のことであり、光電気モジュールの電気接続端子30と電気的に接続する部分のことである。電気接続端子受け部60は、光伝送モジュールの電気接続端子30を着脱自在にし、電気接続端子30と基板接続リード50とを電気的に接続する。基準電位層70は、電気接続端子30のうちの基準電位をとる電気接続端子31と電気的に接続し、電気接続端子受け部60を囲う。これにより、隣接する電気接続端子30間の干渉を抑圧し、電気信号のインピーダンス整合をとることにより波形劣化を防止する。ここで、基準電位をとる電気接続端子31の本数と位置は、種々の光伝送モジュール100により異なる。

【0030】次に図7のソケット90上に光伝送モジュール100を搭載した場合の基板実装図を用いて説明する。

【0031】まず、ソケット90は、表面実装用基板80上に搭載され、基板接続リード50の一端51を表面実装用基板80のランド81に実装（例えば、はんだ付け）する。はんだ付け方法は、表面実装用基板80に実

装される他の部品群の搭載方法（例えば、リフローもしくはフローソルダ）と共に方法を選定し、組立コストの低減を図る。

【0032】表面実装用基板80への部品実装完了した状態で、表面実装用基板80の特性試験等を実施した後、光伝送モジュール100の電気接続端子30をソケット90上から電気接続端子受け部60に挿入して、電気接続端子30と電気接続端子受け部60により電気的な接続を行う。このように、光ファイバー20、21を通して送られてくる光信号を光伝送モジュール100の電気・光変換部で受信し、光信号を電気信号に変換し、受信信号として電気接続端子30を通してソケット90の電気接続端子受け部60に送られ、電気接続端子受け部60に電気的に接続する基板接続リード50の他端52から基板接続リード50を経由して一端51により表面実装用基板80のランド81に送られる。逆に、送信信号は、表面実装用基板80に存在するランド81と電気的に接続する基板接続リード50の一端51を通して基板接続リード50に送られ、基板接続リード50の他端52と電気的に接続する電気接続端子受け部60から、光伝送モジュール100の電気接続端子30を通して光伝送モジュール100の電気・光変換部10に送信され、電気・光変換部において電気信号を光信号に変換して光ファイバー20、21を通して光信号として送信される。

【0033】ここで、電気接続端子30から電気接続端子受け部60への電気信号の送受信において、隣接する電気接続端子同士が干渉しあうため、150MHz以上の周波数においては各々の電気接続端子に波形劣化が見られ、高周波接続になるほど顕著になる。また、電気接続端子30の長さにより波形劣化の規模が異なり、電気接続端子30が長いほど電気接続経路の増加により波形劣化が大きくなる。しかし、電気接続端子30のうちの基準電位をとる電気接続端子31と電気的に接続し、電気接続端子受け部60を囲う基準電位層70を設けることにより、隣接する電気接続端子30間の干渉を抑圧し、電気信号のインピーダンス整合が図れ、波形劣化を防止することができる。同時に、電気接続端子30の長さが短くなったものとみなすことができ、電気接続経路を短縮することができるため、これによる波形劣化も防止できる。

【0034】また、光伝送モジュール100の故障においては、電気接続端子30をソケット90の電気接続端子受け部60より引き抜き、代替え光伝送モジュール100の電気接続端子30を再度電気接続端子受け部60にさし込むことにより、はんだ付け作業工程をなくした光伝送モジュール100の交換を実現し、保守コストの低コスト化を可能としている。

【0035】図7に示すように、光伝送モジュール100の電気接続端子30をソケット90上から電気接続端

子受け部60に挿入した場合、表面実装用基板80のスルーホールが不要になるとともに電気接続端子30が表面実装用基板80を貫くことがないため、光伝送モジュール100の反搭載面には他の部品を実装することができ、実装率の向上すなわち有効実装面積の増加、及び装置の縮小が図れる。

【0036】図7に示すソケット90と、光伝送モジュール100と、表面実装用基板80とを有する現用ユニット140と予備ユニット141に、現用・予備切り替え制御ユニット142を電気接続させた光伝送装置170を図12に示す。この光伝送装置170は、装置起動中のままの保守が可能である。

【0037】保守方法は、例えば次の方法が挙げられる。現用ユニット140と予備ユニット141の信号系を切り替え、光伝送装置170から現用ユニット140を取り外し、現用ユニット140内のパッケージ150から光伝送モジュール100を取り外し、ソケット90上から光伝送モジュール100を表面実装用基板80方向へ押圧することにより光伝送モジュール100を保持するソケット90付属の保持手段120に装着し、光伝送モジュール100の電気接続端子30をソケット90の電気接続端子受け部60に挿入し、光伝送装置170へ現用ユニット140を取り付け、現用ユニット140と予備ユニット141の信号系を切り換える。ここでは、ユニット140の二重系の例を用いて述べたが、同様にパッケージ150の二重系もある。

【0038】上述の実施の形態においては、ソケット90上から光伝送モジュール100の電気接続端子30を電気接続端子受け部60に挿入する場合を例にとったが、図8は、ソケット90の反搭載面から光伝送モジュール100の電気接続端子30を表面実装基板80のスルーホール82を通して電気接続端子受け部60に挿入するようにしたソケット90と、光伝送モジュール100の基板実装図である。この場合は、ソケット90を光伝送モジュール100の反搭載面にはんだ付けすることから、基板実装高さを抑制することもできる。なお、この場合は図5のソケットも用いられる。

【0039】また、図9は、表面実装用基板80に係合して光伝送モジュール100の電気接続端子30と表面実装用ソケット90の基板接続リード50の他端52との位置合わせを容易に行うガイドピン110を有するソケット90と、光伝送モジュール100の基板実装図である。これにより、例えば、光伝送モジュール100の電気接続端子30をソケット90に挿入する場合の位置ズレによる電気接続端子30曲がりを抑圧することができる。この場合は、ガイド穴111を穿った表面実装用基板80を用いる。このガイド穴111は、直徑が大きいほど製造による精度誤差が大きくなるため、電気接続端子30の直徑よりガイド穴111の直徑の方が小さいときに、電気接続端子30挿入精度以上の位置合わ

せ精度を効することが出来る。

【0040】また、図10は、ソケット90は表面実装用基板80上に表面実装され、光伝送モジュール100はソケット90上に搭載されており、ソケット90は光伝送モジュール100を表面実装用基板80方向へ押圧することにより光伝送モジュール100を保持する保持手段120を有するソケット90と、光伝送モジュール100の基板実装図である。保持手段120は、例えば、ソケット90から表面実装用基板80と反対方向に伸びている側面部121と、先端に光伝送モジュールを押圧する折り返し爪部122とを有する。これにより、電気接続端子受け部60の保持力では支えきれない重量の重い光伝送モジュール100の離脱を防ぐとともに、保守時の着脱をさらに容易にすることが出来る。

【0041】なお、例えばデュアルライン型電気接続端子、シングルライン型電気接続端子、千鳥間隔型電気接続端子30等の光伝送モジュール100が有する電気接続端子30配置と、同配置の電気接続端子受け部60を有するソケット90を用いることにより、光伝送モジュール100の電気接続端子30配置に制約されることなく、本発明を実施することが出来る。

【0042】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、光伝送モジュールと電気接続するソケットを用いて、リフローはんだ付けできるようにしたため、光伝送モジュールの取り付けを容易にすることができる。具体的には、

- 1) 欠陥の発生を抑制することができる、
- 2) 光伝送モジュールの電気接続端子の狭ピッチ化にも対応することができる（光伝送モジュールのリードピッチが0.5mmより狭い場合にも光伝送モジュールの取り付けができる）、
- 3) 実装率の向上すなわち有効実装面積の増加、及び装置を縮小することができる、
- 4) 光伝送システム稼働中の故障に対する保守を容易にすることができる、
- 5) 光伝送モジュール取り付け前の接続試験（例えば、ボードテスター）を正確に行うことができ、または、
- 6) ゴミやほこりに強くなる。

【0043】また、本発明によれば、ソケットに基準電位層を設けることにより波形劣化を防止できる。つまり、隣接する電気接続端子間の干渉を抑圧しあい、電気接続端子のインピーダンス整合を図ることができる。これにより、高周波伝送が可能になる。

【0044】さらに、本発明によれば、波形劣化を防止し、かつ、前記1)、2)、3)、4)、5)または6)のそれぞれの効果を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光伝送ソケットモジュールに用いるデュアルライン型電気接続端子を有する光伝送モジュール外観図。

【図2】本発明の光伝送ソケットモジュールに用いるシングルライン型電気接続端子を有する光伝送モジュールの外観図。

【図3】本発明の光伝送ソケットモジュールに用いる千鳥間隔型電気接続端子有する光伝送モジュールの外観図。

【図4】光伝送モジュールと電気的に接続を行う、本発明に係るソケットの外観図。

【図5】光伝送モジュールと反搭載面に実装するソケットの外観図。

【図6】基準電位層を有する、本発明に係るソケットの外観図。

【図7】ソケット上に光伝送モジュールを搭載した場合の基板実装図。

【図8】ソケットの反搭載面から光伝送モジュールを搭載した場合の基板実装図。

【図9】光伝送モジュールとガイドピンを有するソケットとの基板実装図。

【図10】光伝送モジュールと当該光伝送モジュールを保持する保持手段を有するソケットとの基板実装図。

【図11】ディジタル装置の実装概念図。

【図12】本発明の一実施例に係る光伝送装置の構成を示すブロック図。

【図13】本発明の一実施例に係る光伝送装置における\*

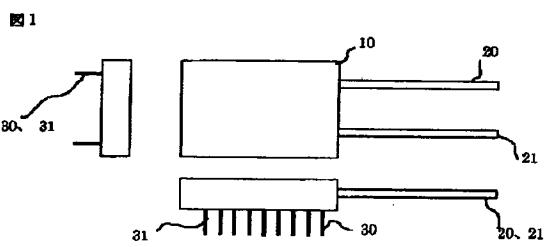
\*インターフェイス部のブロック図。

【符号の説明】

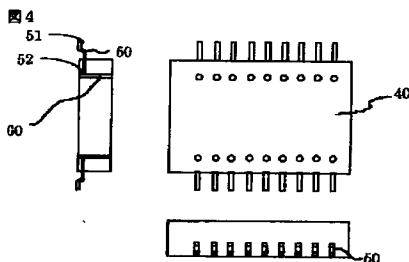
100…光伝送モジュール、 101…光伝送モジュールの送信器、 102…光伝送モジュールの受信器、 10…光伝送モジュールの電気・光変換部、 20、 21…光ファイバ、 30…光伝送モジュールの電気接続端子、 31…基準電位をとる光伝送モジュールの電気接続端子、 90…ソケット、 40…ソケットの本体部、 50…ソケットの基板接続リード、 51…

10…基板接続リードの一端、 52…基板接続リードの他端、 60…ソケットの電気接続端子受け部、 70…ソケットの基準電位層、 80…表面実装用基板、 81…表面実装用基板のランド、 82…表面実装用基板のスルーホール、 110…ソケットのガイドピン、 111…表面実装用基板のガイド穴、 120…ソケット付属の保持手段、 121…保持手段の側面部、 122…保持手段の折り返し爪部、 130…ディジタル装置、 131…ケーブル、 132…架柱、 133…裏面カバー、 134…側面カバー、 140…ユニット、 141…電源パッケージ、 142…対流誘導板、 143…ケーブルコネクタ、 144…バックボード、 145…パッケージコネクタ、 146…整流板、 150…パッケージ、 170…光伝送装置、 160…インターフェイス部。

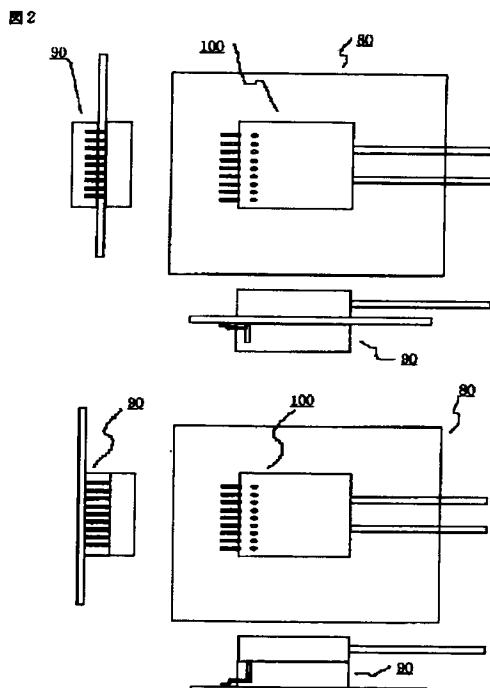
【図1】



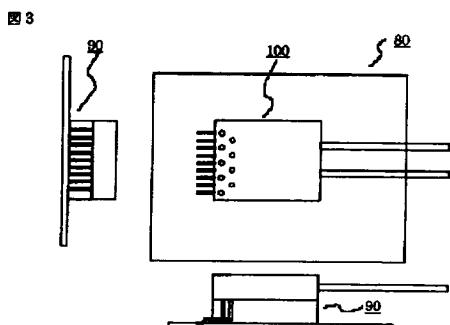
【図4】



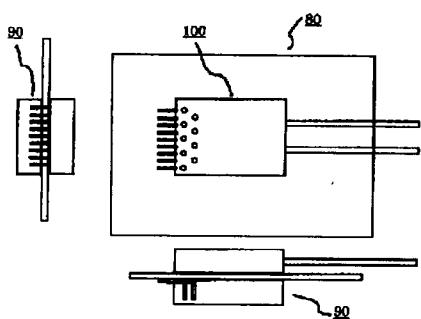
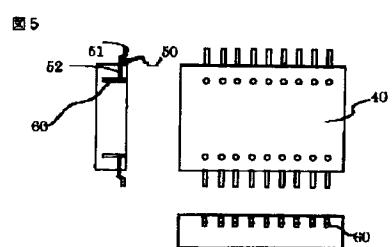
【図2】



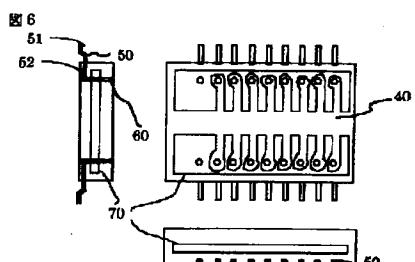
【図3】



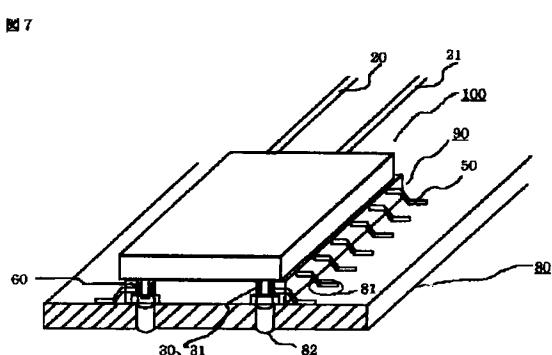
【図5】



【図6】

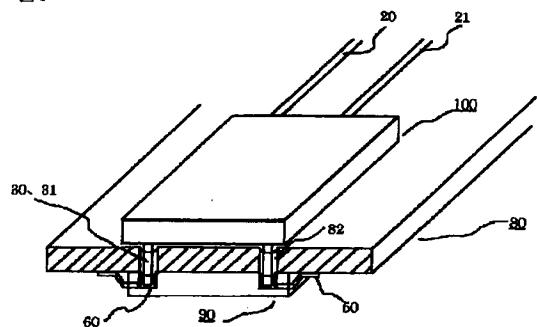


【図7】



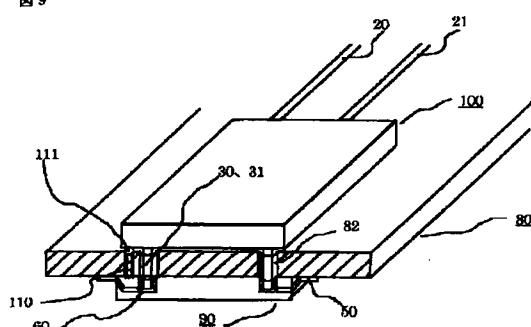
【図8】

図8



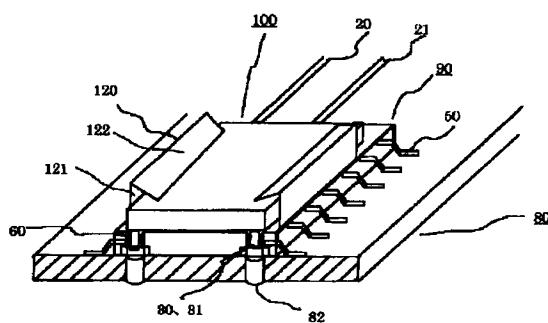
【図9】

図9

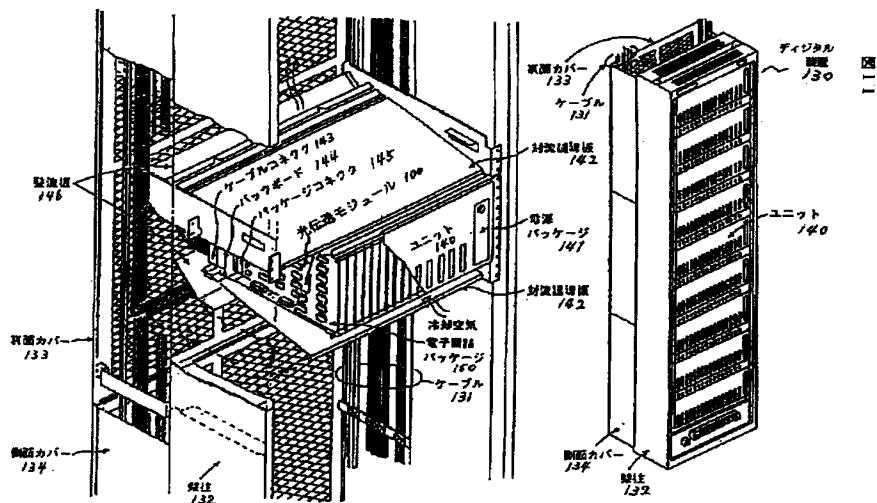


【図10】

図10

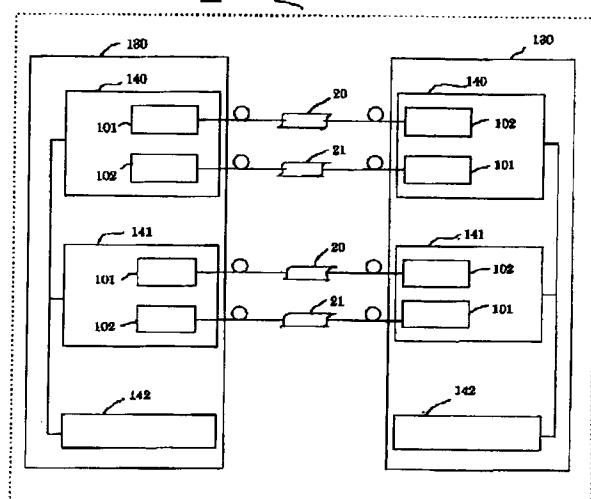


【図11】



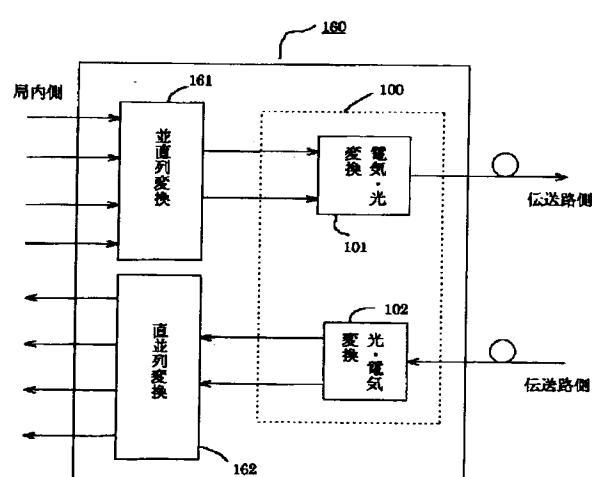
【図12】

図12



【図13】

図13



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>H 04 B 10/13  
10/12

識別記号

F I

マーク (参考)

(72)発明者 山田 靖浩  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内  
(72)発明者 速見 明弘  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内  
(72)発明者 明石 光央  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 村田 淳  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内  
(72)発明者 武田 深樹  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内  
(72)発明者 黒口 克己  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

F ターム (参考) 5E024 CA30 CB10

5F088 BA15 BB01 JA05

5K002 AA07 BA31 FA01